

日本国特許庁 PCT/JP03/13726  
JAPAN PATENT OFFICE

27.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

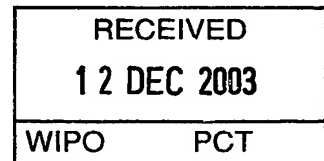
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月20日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-369479  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2002-369479]

出願人 三菱電機株式会社  
Applicant(s):

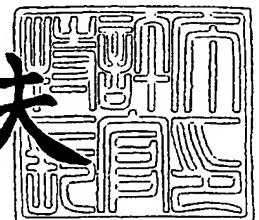


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 543344JP01

【提出日】 平成14年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/14  
H04N 5/208

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 奥野 好章

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 染谷 潤

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【選任した代理人】

【識別番号】 100116964

【弁理士】

【氏名又は名称】 山形 洋一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103117

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および画像表示装置ならびに画像処理方法および画像表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像データの画像レベルが増加あるいは減少している期間を輪郭幅として検出する輪郭幅検出回路と、

上記輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成する倍率制御量生成回路と、

上記倍率制御量に基づいて変換倍率を生成する倍率生成回路と、

上記変換倍率に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換をする画素数変換回路と

を備えた

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 上記倍率制御量の総和がゼロであることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 上記倍率制御量生成回路は、上記倍率制御量の最大値および最小値を可変制御できることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 上記倍率制御量生成回路は、上記倍率制御量の生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 上記倍率制御量生成回路は、上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 上記倍率制御量生成回路は、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値および最小値を任意に設定できることを特徴とする請求項 1、2、または 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 上記倍率制御量生成回路は、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 1、2、または 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 上記倍率制御量生成回路は、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御

量の最大値、最小値、および生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 1、2、または 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 入力画像データの画像レベルが増加あるいは減少している期間を輪郭幅として検出する輪郭幅検出回路と、

上記輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成する倍率制御量生成回路と、

上記倍率制御量に基づいて変換倍率を生成する倍率生成回路と、

上記変換倍率に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換する画素数変換回路と、

上記画素数変換された画像を表示する表示装置と

を備えた

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 10】 上記倍率制御量の総和がゼロであることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示装置。

【請求項 11】 上記倍率制御量生成回路は、上記倍率制御量の最大値および最小値を可変制御できることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の画像表示装置。

【請求項 12】 上記倍率制御量生成回路は、上記倍率制御量の生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の画像表示装置。

【請求項 13】 上記倍率制御量生成回路は、上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の画像表示装置。

【請求項 14】 上記倍率制御量生成回路は、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値および最小値を任意に設定できることを特徴とする請求項 9、10、または 11 に記載の画像表示装置。

【請求項 15】 上記倍率制御量生成回路は、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 9、10、または 12 に記載の画像表示装置。

【請求項 16】 上記倍率制御量生成回路は、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を任意に設定できることを特徴とする請

求項 9、10、または 13 に記載の画像表示装置。

【請求項 17】 入力画像データの画像レベルが増加あるいは減少している期間を輪郭幅として検出する輪郭幅検出ステップと、

上記輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成する倍率制御量生成ステップと、

上記倍率制御量に基づいて変換倍率を生成する倍率生成ステップと、

上記変換倍率に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換をする画素数変換ステップと

を備えた

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 18】 上記倍率制御量生成ステップにおいて、上記倍率制御量の総和がゼロであることを特徴とする請求項 17 記載の画像処理方法。

【請求項 19】 上記倍率制御量生成ステップは、上記倍率制御量の最大値および最小値を可変制御できることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 20】 上記倍率制御量生成ステップは、上記倍率制御量の生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 21】 上記倍率制御量生成ステップは、上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 22】 上記倍率制御量生成ステップは、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値および最小値を任意に設定できることを特徴とする請求項 17、18、または 19 に記載の画像処理方法。

【請求項 23】 上記倍率制御量生成ステップは、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 17、18、または 20 に記載の画像処理方法。

【請求項 24】 上記倍率制御量生成ステップは、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 17、18、または 21 に記載の画像処理方法。

【請求項 25】 入力画像データの画像レベルが増加あるいは減少している期間を輪郭幅として検出する輪郭幅検出ステップと、  
上記輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成する倍率制御量生成ステップと、  
上記倍率制御量に基づいて変換倍率を生成する倍率生成ステップと、  
上記変換倍率に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換をする画素数変換ステップと、  
上記画素数変換された画像を表示する表示ステップと  
を備えた  
ことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 26】 上記倍率制御量生成ステップにおいて、上記倍率制御量の総和がゼロであることを特徴とする請求項 25 記載の画像表示方法。

【請求項 27】 上記倍率制御量生成ステップは、上記倍率制御量の最大値および最小値を可変制御できることを特徴とする請求項 25 または 26 に記載の画像表示方法。

【請求項 28】 上記倍率制御量生成ステップは、上記倍率制御量の生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 25 または 26 に記載の画像表示方法。

【請求項 29】 上記倍率制御量生成ステップは、上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を可変制御できることを特徴とする請求項 25 または 26 に記載の画像処理方法。

【請求項 30】 上記倍率制御量生成ステップは、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値および最小値を任意に設定できることを特徴とする請求項 25、26、または 27 に記載の画像表示方法。

【請求項 31】 上記倍率制御量生成ステップは、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 25、26、または 28 に記載の画像表示方法。

【請求項 32】 上記倍率制御量生成ステップは、上記輪郭幅ごとに上記倍率制御量の最大値、最小値、および生成期間を任意に設定できることを特徴とする請求項 25、26、または 29 に記載の画像表示方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、デジタル画像を任意の変換倍率で画素数変換する画像処理装置および画像表示装置ならびに画像処理方法および画像表示方法に関し、特に画像の輪郭部においての画素数変換に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来の画像処理装置においては、差分検出回路の出力である差分信号の量に応じ、入力映像信号の拡大縮小率を制御している（例えば、特許文献1参照）。また、従来の他の画像処理装置においては、入力映像信号の高域成分から制御信号を生成し、この制御信号により補間画素の位相を制御している（例えば、特許文献2参照）。

**【0003】****【特許文献1】**

特開2002-16820号公報（第3頁、図2）

**【特許文献2】**

特開2000-101870号公報（第3頁、図4）

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら上記従来の画像処理装置では、画像の高域成分の量に基づいて輪郭部の鮮鋭度を改善しているため、レベルの差分が大きい輪郭部に比べて、レベルの差分が小さい輪郭部では鮮鋭度が改善されにくいという課題があった。このため、画像全体に過不足なく鮮鋭度を向上することが困難であった。

**【0005】**

この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたものであり、画像の輪郭部の鮮鋭度を向上させることを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**



この発明の画像処理装置は、  
入力画像データの画像レベルが増加あるいは減少している期間を輪郭幅として  
検出する輪郭幅検出回路と、  
上記輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成する倍率制御量生成回路と、  
上記倍率制御量に基づいて変換倍率を生成する倍率生成回路と、  
上記変換倍率に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換をす  
る画素数変換回路と  
を備えたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1の画像処理方法を説明する図であって、入力画像データを拡大変換する場合を説明する図である。図1において、横軸は画像の水平位置あるいは垂直位置を示しており、(a)の縦軸は入力画像データのレベル(明るさ)、(b)の縦軸は上記入力画像データを拡大変換した出力画像データのレベルを、それぞれ示している。

【0008】

また、図2はこの発明の実施の形態1の画像処理方法を説明する図であって、入力画像データを縮小変換する場合を説明する図である。図2において、横軸は画像の水平位置あるいは垂直位置を示しており、(a)の縦軸は入力画像データのレベル(明るさ)、(b)の縦軸は上記入力画像データを縮小変換した出力画像データのレベルを、それぞれ示している。

【0009】

画素数の変換において垂直画素数の変換と水平画素数の変換は同様の手順によって実現されるので、水平画素数の変換を例として、図1および図2について以下に説明する。

【0010】

入力画像データから画像のレベルの変化を検出し、第1の輪郭部(期間) e を判別する。さらに、第1の輪郭部 e に基づいて、第1の輪郭部 e の少なくとも一

部を含む第2の輪郭部（期間）が定められる。

#### 【0011】

上記第2の輪郭部は、画像のレベルが変化する輪郭前部（期間）b、輪郭中央部（期間）c、および輪郭後部（期間）dからなる3つの領域によって構成されている。一方、第2の輪郭部（期間b, c, d）以外の領域を平坦部（期間）aとする。

#### 【0012】

画像の平坦部aでは、一定の変換倍率 $Z_0$ で画素数が変換される。この一定の変換倍率 $Z_0$ は、画像のフォーマット変換や画像を任意の倍率で拡大または縮小するために必要な任意の倍率であって、図1の拡大変換では $Z_0 > 1$ 、図2の縮小変換では $Z_0 < 1$ である。画像フォーマット変換の一例として、パーソナルコンピュータ（PC）の出力フォーマットの1つである640画素×480ラインの画像を1024画素×768ラインの画像に変換する場合、上記一定の変換倍率 $Z_0 = 1.6$ である。

#### 【0013】

一方、第2の輪郭部では、第1の輪郭部に基づいて定められる変換倍率の制御パターンによって、変換倍率が変動制御される。複数の領域に分けられた第2の輪郭部では、それぞれの領域b, c, dで、画像データを生成するときの変換倍率が異なる。なお、以降の説明では、上記一定の変換倍率 $Z_0$ と、上記一定の変換倍率 $Z_0$ に上記制御パターンが重畳された変換倍率（倍率変動する期間を含むもの）とを区別するために、上記一定の変換倍率を「基準変換倍率」とする。

#### 【0014】

より具体的には、図1の拡大変換においても図2の縮小変換においても同様に、輪郭前部bおよび輪郭後部dでは、平坦部aより高い変換倍率で画素数が変換され、輪郭中央部cでは、平坦部aより低い変換倍率で画素数が変換される。

#### 【0015】

ここでは、水平方向の画素数変換を例に説明したが、垂直方向にも上記と同様の手順を施せば、垂直方向の画素数を変換できる。上記のような手順を、入力画像データの水平方向と垂直方向にそれぞれ実施することで、入力画像データの画

素数を変換することができる。

#### 【0016】

水平方向の画素数変換と垂直方向の画素数変換は、順次実施することも同時に実施することもできる。また、水平方向の変換倍率と垂直方向の変換倍率を異なる倍率にすることもできる。

#### 【0017】

なお、以降では、第1の輪郭部および第2の輪郭部を総称して、単に輪郭部として説明する。

#### 【0018】

また、画素数の変換において垂直画素数の変換と水平画素数の変換は同様の動作によって実現されるので、水平画素数の変換を例として、以下の図3から図11までについて説明する。

#### 【0019】

図3はこの発明の実施の形態1における画像処理装置の構成を示す図であって、垂直方向または水平方向に画素数を変換する場合の構成を示す図である。図3の画像処理装置5は、輪郭幅検出回路1と、倍率制御量生成回路2と、倍率生成回路3と、画素数変換回路4とを備えている。

#### 【0020】

入力画像データDIは、輪郭幅検出回路1および画素数変換回路4に入力される。輪郭幅検出回路1は、入力された画像データDIの画像レベルが水平方向に変化している期間を輪郭幅Wとして検出し、この輪郭幅Wを出力する。輪郭幅検出回路1から出力された輪郭幅Wは、倍率制御量生成回路2に入力される。

#### 【0021】

倍率制御量生成回路2は、輪郭幅Wに基づいて、変換倍率を制御するための倍率制御量ZCを生成し、この倍率制御量ZCを出力する。倍率制御量生成回路2から出力された倍率制御量ZCは倍率生成回路3に入力される。

#### 【0022】

倍率生成回路3は、倍率制御量ZCおよびあらかじめ与えられた任意の基準変換倍率Z0に基づいて、変換倍率Zを生成し、この変換倍率Zを出力する。倍率

生成回路 3 から出力された変換倍率  $Z$  は画素数変換回路 4 に入力される。

#### 【0023】

画素数変換回路 4 は、変換倍率  $Z$  に基づいて、入力画像データ  $D I$  の水平方向の画素数を変換し、変換結果の画像データを出力画像データ  $D O$  として出力する。

#### 【0024】

図 4 は実施の形態 1 の画像処理装置における輪郭幅検出回路 1、倍率制御量生成回路 2、および倍率生成回路 3 の動作を説明する図である。図 4 において、横軸は画像の水平位置を示しており、(a) の縦軸は入力画像データ  $D I$  のレベル、(b) の縦軸は倍率制御量  $Z C$ 、(c) の縦軸は変換倍率  $Z$ 、(d) の縦軸は出力画像データ  $D O$  のレベルを、それぞれ示している。

#### 【0025】

輪郭幅検出回路 1 は、入力画像データ  $D I$  のレベルが変化している期間の幅（輪郭幅） $W$  を検出する（図 4 (a) 参照）。ここで、入力画像データ  $D I$  のレベルが変化している期間とは、例えば、レベルが増加あるいは減少している期間である。

#### 【0026】

倍率制御量生成回路 2 は、検出された輪郭幅  $W$  に基づいて、輪郭前部  $b$  で正、輪郭中央部  $c$  で負、輪郭後部  $d$  で正、それ以外の部分でゼロとなるような倍率制御量  $Z C$  を生成する（図 4 (b) 参照）。

#### 【0027】

倍率生成回路 3 は、あらかじめ与えられた任意の基準変換倍率  $Z_0$  に倍率制御量  $Z C$  を重畳して、変換倍率  $Z$  を生成する。その結果、輪郭前部  $b$  および輪郭後部  $d$  では基準変換倍率  $Z_0$  よりも高い変換倍率で、輪郭中央部  $c$  では基準変換倍率  $Z_0$  よりも低い変換倍率で、画素数が変換されることになる（図 4 (c) 参照）。

#### 【0028】

輪郭中央部  $c$  での変換倍率  $Z$  が基準変換倍率  $Z_0$  よりも低いため、出力画像データの輪郭幅を入力画像データの輪郭幅  $W$  よりも小さくすることができる（図 4

(d) 参照)。

#### 【0029】

このように、基準変換倍率（一定の変換倍率） $Z_0$ に倍率制御量 $Z_C$ を重畳して変換倍率 $Z$ を生成することにより、輪郭部の画像データをより急峻に変化させることができるため、画像の鮮鋭度を向上することができる。

#### 【0030】

検出された輪郭幅 $W$ に基づいて生成される倍率制御量 $Z_C$ は、期間 $b$ 、 $c$ 、 $d$ において倍率制御量 $Z_C$ の総和がゼロとなるように生成される。期間 $b$ 、 $c$ 、 $d$ に斜線部で示した部分の面積をそれぞれ $S_b$ 、 $S_c$ 、 $S_d$ とすると、 $S_b + S_d = S_c$ となるように、倍率制御量 $Z_C$ の信号が生成される。そのため、画像の変換倍率 $Z$ は局部的に上下するが、画像全体での変換倍率 $Z$ の平均値は、基準変換倍率 $Z_0$ と同じにある。

#### 【0031】

このように、倍率制御量 $Z_C$ の総和をゼロにすることにより、ライン単位で画像の輪郭部にずれが生じないようにできる。

#### 【0032】

図5は実施の形態1の変換倍率の制御方法を説明する図であって、輪郭幅および輪郭部の差分量と倍率制御量との関係を説明する図である。図5において、1段目の(a)は入力画像データ $D_I$ 、2段目の(b)は倍率制御量 $Z_C$ 、3段目の(c)は変換倍率 $Z$ 、4段目の(d)は出力画像データ $D_O$ を、それぞれ示している。

#### 【0033】

図5において、左列の(1)は入力画像データ $D_I$ の輪郭部が輪郭幅 $W$ で輪郭の差分量 $D_1$ である場合を示しており、右列の(2)は入力画像データ $D_I$ の輪郭部が輪郭幅 $W$ で輪郭の差分量 $D_2$ である場合を示している。輪郭の差分量 $D_1$ と $D_2$ は、 $D_1 > D_2$ であるとする(図5(a)参照)。

#### 【0034】

図5(1)と(2)では輪郭部の差分量が異なるが、いずれの場合も同じ輪郭幅 $W$ に基づいて倍率制御信号が生成されるため、図5(1)と(2)で同様な倍

率制御信号  $ZC$  が生成される (図 5 (b) 参照)。そのため、変換倍率  $Z$  も、図 5 (1) と (2) で同様に変化するため、出力画像データ  $DO$  の輪郭幅も、図 5 (1) と (2) で同程度に小さくすることができる (図 5 (c) および (d) 参照)。

#### 【0035】

このように、倍率制御量は、輪郭幅に基づいて定められ、輪郭部の差分量には依存しない。

#### 【0036】

輪郭部の差分量に基づいて倍率制御量が生成され場合、例えば輪郭部の差分量が多いほど輪郭部の変化をより急峻にするように変換倍率が制御される場合には、差分量が小さい輪郭部では、倍率制御量が小さいため、十分な鮮鋭度の向上を得にくい。逆に、差分量が小さい輪郭部で十分な鮮鋭度向上の効果が得られる程度まで倍率制御量を大きくすると、今度は、差分量の大きな輪郭部で過度な鮮鋭度のギラギラした画像になってしまうという問題がある。

#### 【0037】

これに対して、この実施の形態 1 では、検出した輪郭幅に基づいて変換倍率を制御するため、輪郭部の差分量の大小に影響されることなく、輪郭部の鮮鋭度の向上を過不足なく実施することができる。

#### 【0038】

図 6 は実施の形態 1 の変換倍率の制御方法を説明する図であって、倍率制御量の振幅と出力画像における輪郭部の変化の急峻さとの関係を説明する図である。図 6 において、1 段目の (a) は入力画像データ  $DI$ 、2 段目の (b) は倍率制御量  $ZC$ 、3 段目の (c) は変換倍率  $Z$ 、4 段目の (d) は出力画像データ  $DO$  を、それぞれ示している。

#### 【0039】

図 6 の左列の (1) と右列の (2) において、共通の画像データが入力され、輪郭幅  $W$  が検出される (図 6 (a) 参照)。輪郭幅  $W$  に基づいて倍率制御量  $ZC$  が生成されるが、図 6 (1) では倍率制御量の振幅 (最大値と最小値の差) が  $G1$  であり、図 6 (2) では倍率制御量の振幅が  $G2$  であるような、それぞれ異なる

る振幅の倍率制御量が生成されるものとする。倍率制御量の振幅  $G_1$  と  $G_2$  は、 $G_1 < G_2$  であるとする（図 6（b）参照）。そして、図 6（1）および（2）において、あらかじめ与えられた基準変換倍率  $Z_0$  に倍率制御量  $Z_C$  が重畳され、それぞれの変換倍率  $Z$  が生成され（図 6（c）参照）、これらの変換倍率  $Z$  に基づいてそれぞれ画素数の変換がなされる（図 6（d）参照）。

#### 【0040】

図 6（c）では、輪郭前部 b および輪郭後部 d においては、図 6（1）よりも図 6（2）の方が、より大きな変換倍率で画素数変換が実施され、輪郭中央部 c においては、図 6（1）よりも図 6（2）の方が、より小さな変換倍率で画素数変換が実施される。これにより、図 6（1）より図 6（2）の方が出力画像の輪郭幅が小さく変換されるため、図 6（1）よりも図 6（2）の方が、出力画像の輪郭部が急峻になるように変換され、鮮鋭度の高い画像を得ることができる。

#### 【0041】

このように、倍率制御量の振幅（最大値および最小値）を任意に制御（可変制御）することにより、出力画像の輪郭部出力画像の輪郭部の急峻さおよび鮮鋭度を自由に制御することができる。例えば、倍率制御量に任意の係数を乗じることによって、倍率制御量の振幅を可変制御できる。

#### 【0042】

図 7 は実施の形態 1 の変換倍率の制御方法を説明する図であって、入力画像の輪郭幅に基づいて倍率制御量の振幅を変化させる制御例を説明する図である。図 7 において、1 段目の（a）は入力画像データ  $D_I$ 、2 段目の（b）は倍率制御量  $Z_C$ 、3 段目の（c）は変換倍率  $Z$ 、4 段目の（d）は出力画像データ  $D_O$  を、それぞれ示している。

#### 【0043】

図 7 において、左列の（1）は輪郭幅  $W_1$  である画像データが入力された場合、右列の（2）は輪郭幅  $W_2$  である画像データが入力された場合を示している。輪郭幅  $W_1$  と  $W_2$  は、 $W_1 < W_2$  である（図 7（a）参照）。図 7（1）の輪郭幅  $W_1$  の場合と図 7（2）の輪郭幅  $W_2$  の場合とで、それぞれ異なる振幅  $G_1$  および  $G_2$  を有する倍率制御量が生成される（図 7（b）参照）。

## 【0044】

図6を用いて説明した通り、倍率制御量の振幅が大きい方が、より輪郭部を急峻に変換する。

## 【0045】

例えば、図7において、倍率制御量の振幅G1およびG2を適当に調整すれば、図7(1)および(2)におけるそれぞれの出力画像データの輪郭幅を、同様の輪郭幅になるように変換することもできる。より具体的には、 $G1 < G2$ として、より小さい輪郭幅W1の場合には、より小さい振幅G1の倍率制御量が生成され、より大きい輪郭幅W2の場合には、より大きい振幅G2の倍率制御量が生成されるような制御をすればよい。

## 【0046】

なお、倍率制御量の振幅G1とG2を適当に調整することにより、図7(1)の出力画像の輪郭幅より図7(2)の出力画像の輪郭幅を大きくするように制御することも可能である。逆に、図7(2)より図7(1)の出力画像の輪郭幅を大きくするように制御することも可能である。

## 【0047】

このように、検出される輪郭幅ごとに、それぞれ対応する倍率制御量の振幅を任意に設定することにより、入力画像の任意の輪郭幅の輪郭部を、それぞれ所望の輪郭幅の輪郭部に自由に変換することができる。

## 【0048】

図8は実施の形態1の変換倍率の制御方法を説明する図であって、倍率制御量の生成される期間と出力画像における輪郭部の急峻さとの関係を説明する図である。図8において、1段目の(a)は入力画像データDI、2段目の(b)は倍率制御量ZC、3段目の(c)は変換倍率Z、4段目の(d)は出力画像データDOを、それぞれ示している。

## 【0049】

図8の左列の(1)および右列の(2)において、入力画像データの輪郭幅は、ともに同じWであるとする(図8(a)参照)。このとき、図8(1)では、ZCW1の期間において倍率制御量ZCが生成されたとする。以降の説明では、



図 8 (1) に  $ZCW1$  として示されている倍率制御量が生成される期間を「倍率制御量の生成期間」とする。一方、図 8 (2) では、倍率制御量の生成期間は  $ZCW2$  である。このとき、 $ZCW1 < ZCW2$  とする (図 8 (b) 参照)。

#### 【0050】

あらかじめ定められた任意の基準変換倍率  $Z0$  に、生成された倍率制御量  $ZC$  を重畳することにより、図 8 (1) および (2) のそれぞれの変換倍率が生成される (図 8 (c) 参照)。輪郭前部  $b$  および輪郭後部  $d$  では、基準変換倍率  $Z0$  より大きな変換倍率で画素数変換され、輪郭中央部  $c$  では、基準変換倍率  $Z0$  より小さな変換倍率で画素数変換される (図 8 (d) 参照)。

#### 【0051】

図 8 (1) と図 8 (2) を比較すると、図 8 (2) の方が輪郭中央部  $c$  での基準変換倍率  $Z0$  より小さな変換倍率で変換される期間が長いため、図 8 (1) よりも図 8 (2) の方が、出力画像の輪郭部がより急峻になるように変換され、鮮鋭度の高い画像を得ることができる。

#### 【0052】

このように、倍率制御量の生成期間を任意に制御 (可変制御) することにより、出力画像の輪郭部の急峻さおよび鮮鋭度を自由に制御することができる。

#### 【0053】

図 9 は実施の形態 1 の変換倍率の制御方法を説明する図であって、入力画像の輪郭幅に基づいて倍率制御量の生成期間を変化させる制御例を説明する図である。図 9 において、1 段目の (a) は入力画像データ  $DI$ 、2 段目の (b) は倍率制御量  $ZC$ 、3 段目の (c) は変換倍率  $Z$ 、4 段目の (d) は出力画像データ  $DO$  を、それぞれ示している。

#### 【0054】

図 9 において、(1) は輪郭幅  $W1$  である画像の輪郭部が入力された場合を示しており、(2) は輪郭幅  $W2$  である画像の輪郭部が入力された場合を示している。輪郭幅  $W1$  および  $W2$  は、 $W1 < W2$  である (図 9 (a) 参照)。図 9 (1) の輪郭幅  $W1$  と図 9 (2) の輪郭幅  $W2$  の場合とで、それぞれ異なる生成期間  $ZCW1$  および  $ZCW2$  を有する倍率制御量が生成される (図 9 (b) 参照)。

## 【0055】

図8を用いて説明した通り、倍率制御量の生成期間が大きい方が、より輪郭部を急峻に変換する。

## 【0056】

例えば、図9において、倍率制御量の生成期間  $ZCW1$  および  $ZCW2$  を適当に調整すれば、図9(1)および(2)におけるそれぞれの出力画像データの輪郭幅を、同様の輪郭幅になるように変換することもできる。より具体的には、 $ZCW1 < ZCW2$  として、より小さい輪郭幅  $W1$  の場合には、より小さい生成期間  $ZCW1$  の倍率制御量が生成され、より大きい輪郭幅  $W2$  の場合には、より大きい生成期間  $ZCW2$  の倍率制御量が生成されるような制御をすればよい。

## 【0057】

なお、倍率制御量の生成期間  $ZCW1$  と  $ZCW2$  を適当に調整することにより、図9(1)の出力画像の輪郭幅より図9(2)の出力画像の輪郭幅を大きくするように制御することも可能である。逆に、図9(2)より図9(1)の出力画像の輪郭幅を大きくするように制御することも可能である。

## 【0058】

このように、検出される輪郭幅ごとに、それぞれ対応する倍率制御量の生成期間を任意に設定することにより、入力画像の任意の輪郭幅の輪郭部を、それぞれ所望の輪郭幅の輪郭部に自由に変換することができる。

## 【0059】

図10は実施の形態1の変換倍率の制御方法を説明する図であって、入力画像の輪郭幅に基づいて倍率制御量の生成期間と振幅の両方を変化させる制御例を説明する図である。図10において、1段目の(a)は入力画像データ  $DI$ 、2段目の(2)は倍率制御量  $ZC$ 、3段目の(c)は変換倍率  $Z$ 、4段目の(d)は出力画像データ  $DO$  を、それぞれ示している。

## 【0060】

図10において、(1)は輪郭幅  $W1$  である画像の輪郭部が入力された場合を示しており、(2)は輪郭幅  $W2$  である画像の輪郭部が入力された場合を示している。輪郭幅  $W1$  および  $W2$  は、 $W1 < W2$  である(図10(a)参照)。図1

0 (1) の輪郭幅  $W1$  と図 10 (2) の輪郭幅  $W2$  の場合とで、それぞれ生成期間も振幅も異なるような倍率制御量を生成する (図 10 (b) 参照)。

#### 【0061】

すでに説明した通り、倍率制御量の振幅が大きい方が、そして倍率制御量の生成期間が大きい方が、より輪郭部を急峻に変換する。

#### 【0062】

例えば、図 10 において、倍率制御量の生成期間  $ZCW1$  および  $ZCW2$  ならびに倍率制御量の振幅  $G1$  および  $G2$  を適当に調整すれば、図 10 (1) および (2) の出力画像の輪郭幅を同様になるように変換することもできる。より具体的には、 $G1 < G2$ 、 $ZCW1 < ZCW2$  として、より小さい輪郭幅  $W1$  の場合には、より小さい生成期間  $ZCW1$  およびより小さい振幅  $G1$  の倍率制御量が生成され、より大きい輪郭幅  $W2$  の場合には、より大きい生成期間  $ZCW2$  およびより大きい振幅  $G2$  の倍率制御量が生成されるような制御をすればよい。

#### 【0063】

なお、 $G1$  と  $G2$  ならびに  $ZCW1$  と  $ZCW2$  を適当に調整することにより、図 10 (1) の出力画像の輪郭幅より図 10 (2) の出力画像の輪郭幅を大きくするように制御することも可能である。逆に、図 10 (2) より図 10 (1) の出力画像の輪郭幅を大きくするように制御することも可能である。

#### 【0064】

このように、検出される輪郭幅ごとに、それぞれ対応する倍率制御量の振幅および生成期間を任意に設定することにより、入力画像における任意の輪郭幅の輪郭部を、所望の輪郭幅の輪郭部に自由に変換することができる。

#### 【0065】

図 11 は実施の形態 1 の変換倍率の制御方法を説明する図であって、あらかじめ定められた基準変換倍率と倍率制御量のデータの数との関係を説明する図である。図 11 において、1 段目の (a) は入力画像データ  $DI$ 、2 段目の (2) は倍率制御量  $ZC$ 、3 段目の (c) は変換倍率  $Z$ 、4 段目の (d) は出力画像データ  $DO$  を、それぞれ示している。

#### 【0066】

図11において、左列の(1)は入力画像と出力画像の画素数が同じ場合(基準変換倍率 $Z_0 = 1$ の場合)を示しており、中央列の(2)は画像の拡大変換の場合(基準変換倍率 $Z_0 > 1$ の場合)を示しており、右列の(3)は画像の縮小変換の場合(基準変換倍率 $Z_0 < 1$ )を示している。

#### 【0067】

また、図11(a)の●は入力画像の画素データを示しており、図11(d)の○は出力画像の画素データを示している。図11(b)の○は出力画像の画素データに対する倍率制御量 $Z_C$ のデータを示しており、図11(c)の○は出力画像の画素データに対する変換倍率 $Z$ のデータを示している。

#### 【0068】

図11(1)では、基準変換倍率 $Z_0 = 1$ であり、入力画像と出力画像の間で画素数が同じ(従って画素密度が同じ)であるため、●と○の間隔は等しく示される。図11(2)では、拡大変換(基準変換倍率 $Z_0 > 1$ )であり、入力画像より出力画像の画素密度が高くなるように変換されるため、●よりも○の間隔が密に示される。図11(3)では、縮小変換(基準変換倍率 $Z_0 < 1$ )であり、入力画像より出力画像の画素密度が低くなるように変換されるため、●よりも○の間隔が疎に示される。

#### 【0069】

図11(1), (2), (3)のそれぞれにおいて、共通の画像データが入力され、それぞれ輪郭幅 $W$ が検出される(図11(a)参照)。そして、輪郭幅 $W$ に基づいて生成期間 $Z_{CW}$ の倍率制御量 $Z_C$ がそれぞれ生成される(図11(b)参照)。すでに説明した通り、倍率制御量の生成期間を図11(1)~(3)で等しくすると、出力画像の輪郭部の急峻さを同様に制御することができる。しかしながら図11(1)~(3)では画素密度が異なるため、倍率制御量の生成期間 $Z_{CW}$ における倍率制御量データの数は(1)~(3)互いに異なる。以降の説明では、倍率制御量の生成期間 $Z_{CW}$ の間に生成される倍率制御量のデータの数を「倍率制御量データ数」とする。

#### 【0070】

図11(2)は拡大変換であって画素密度が図11(1)より高いので、図1

1 (2) において倍率制御量の生成期間  $ZCW$  中に生成される倍率制御データ数  $ZCN2$  は、図 11 (1) において倍率制御量の生成期間  $ZCW$  中に生成される倍率制御量データ数  $ZCN1$  よりも多く、 $ZCN1 < ZCN2$  である。同様に、図 11 (3) は縮小変換であって画素密度が図 11 (1) より低いので、図 11 (3) において倍率制御量の生成期間  $ZCW$  中に生成される倍率制御量データ数  $ZCN3$  は、図 11 (1) において倍率制御量の生成期間  $ZCW$  中に生成される倍率制御データ数  $ZCN1$  よりも少なく、 $ZCN3 < ZCN1$  である。

#### 【0071】

このように、画像全体の変換倍率（基準変換倍率  $Z0$ ）に基づいて倍率制御量のデータ数を変化させることにより、画像全体の変換倍率が変更されても、出力画像の輪郭部の急峻さを同様に維持することができる。

#### 【0072】

つまり、検出された輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成するとともに、画像全体の変換倍率に基づいて倍率制御量のデータ数を変化させることにより、画像全体の変換倍率を変更した場合でも、所望の鮮鋭度の出力画像を得ることができる。

#### 【0073】

ここまでは、水平方向の画素数変換を例に説明したが、垂直方向の画素数変換についても同様の動作によって実現することができ、同様の効果を得ることができる。垂直方向の画素数変換と水平方向の画素数変換を順次または同時に施すことにより、垂直方向および水平方向の両方について上記のような効果を得ることができる。

#### 【0074】

図 12 はこの発明の実施の形態 1 における他の画像処理装置の構成を示す図であって、垂直方向および水平方向に画素数を変換する場合の構成を示す図である。図 12 の画像処理装置 14 は、垂直輪郭幅検出回路 6 と、垂直倍率制御量生成回路 7 と、垂直倍率生成回路 8 と、垂直画素数変換回路 9 と、水平輪郭幅検出回路 10 と、水平倍率制御量生成回路 11 と、水平倍率生成回路 12 と、水平画素数変換回路 13 とを備えている。

## 【0075】

図12において、垂直輪郭幅検出回路6、垂直倍率制御量生成回路7、垂直倍率生成回路8、および垂直画素数変換回路9は、垂直方向の画素数変換をする画像処理部を構成しており、水平輪郭幅検出回路10、水平倍率制御量生成回路11、水平倍率生成回路12、および水平画素数変換回路13は、水平方向の画素数変換をする画像処理部を構成している。また、垂直輪郭幅検出回路6および水平輪郭幅検出回路10は、それぞれ図3の輪郭幅検出回路1に相当し、垂直倍率制御量生成回路7および水平倍率制御量生成回路11は、それぞれ図3の倍率制御量生成回路2に相当し、垂直倍率生成回路8および水平倍率生成回路12は、それぞれ図3の倍率生成回路3に相当し、垂直画素数変換回路9および水平画素数変換回路13は、それぞれ図3の画素数変換回路4に相当している。

## 【0076】

入力画像データDIは、垂直輪郭幅検出回路6および垂直画素数変換回路9に入力される。垂直輪郭幅検出回路6は、入力された画像データDIの画像レベルが垂直方向に変化している期間を垂直輪郭幅WVとして検出し、この垂直輪郭幅WVを出力する。垂直輪郭幅検出回路6から出力された垂直輪郭幅WVは、垂直倍率制御量生成回路7に入力される。

## 【0077】

垂直倍率制御量生成回路7は、垂直輪郭幅WVに基づいて、垂直方向の変換倍率を制御するための垂直倍率制御量ZCVを生成し、この垂直倍率制御量ZCVを出力する。垂直倍率制御量生成回路7から出力された垂直倍率制御量ZCVは垂直倍率生成回路8に入力される。

## 【0078】

垂直倍率生成回路8は、垂直倍率制御量ZCVおよびあらかじめ与えられた垂直方向の任意の基準変換倍率ZV0に基づいて、垂直方向の変換倍率（垂直変換倍率）ZVを生成し、この垂直変換倍率ZVを出力する。垂直倍率生成回路8から出力された垂直変換倍率ZVは垂直画素数変換回路9に入力される。

## 【0079】

垂直画素数変換回路9は、垂直変換倍率ZVに基づいて、入力画像データDI

の垂直方向の画素数を変換し、変換結果の画像データDVを出力する。垂直画素数変換回路9から出力された画像データDVは、水平輪郭幅検出回路10および水平画素数変換回路13に入力される。

#### 【0080】

水平輪郭幅検出回路10は、入力された画像データDVの画像レベルが水平方向に変化している期間を水平輪郭幅WHとして検出し、この水平輪郭幅WHを出力する。水平輪郭幅検出回路10から出力された水平輪郭幅WHは、水平倍率制御量生成回路11に入力される。

#### 【0081】

水平倍率制御量生成回路11は、水平輪郭幅WHに基づいて、水平方向の変換倍率を制御するための水平倍率制御量ZCHを生成し、この水平倍率制御量ZCHを出力する。水平倍率制御量生成回路11から出力された水平倍率制御量ZCHは水平倍率生成回路12に入力される。

#### 【0082】

水平倍率生成回路12は、水平倍率制御量ZCHおよびあらかじめ与えられた水平方向の任意の基準変換倍率ZH0に基づいて、水平方向の変換倍率（水平変換倍率）ZHを生成し、この水平変換倍率ZHは水平倍率生成回路12から出力された水平変換倍率ZHは水平画素数変換回路13に入力される。

#### 【0083】

水平画素数変換回路13は、水平変換倍率ZHに基づいて、画像データDVの水平方向の画素数を変換し、変換結果の画像データを出力画像データDOとして出力する。

#### 【0084】

なお、画像処理装置14内のそれぞれ回路の詳しい動作は、図4から図12までにおいてすでに説明した内容と同様であるので、その説明を省略する。また、垂直画素数変換回路9および水平画素数変換回路13は、一般にはメモリのような、画像データを一時記憶できる回路を備えることによって実現される。また、水平の基準変換倍率 $ZH0 = 1$ 、かつ垂直の基準変換倍率 $ZV0 = 1$ のときは、画像全体の拡大変換および縮小変換はなされず、輪郭部の鮮鋭度のみが制御され

る。

#### 【0085】

このように、水平方向の基準変換倍率  $ZH0$ 、垂直方向の基準変換倍率  $ZV0$ 、水平倍率制御量  $ZCH$ 、垂直倍率制御量  $ZCV$  を、それぞれ独立かつ任意に設定することにより、水平方向の変換倍率と水平方向の輪郭部の鮮鋭度を独立に制御することができ、かつ垂直方向の変換倍率と垂直方向の輪郭部の鮮鋭度を独立に制御することができる。これにより、水平方向には入力画像の水平方向の輪郭幅ごとにそれぞれ所望の鮮鋭度に制御でき、かつ垂直方向には垂直方向の輪郭幅ごとにそれぞれ所望の鮮鋭度に制御できる。

#### 【0086】

例えば、垂直方向の基準変換倍率  $ZV0 = 2$  に設定し、水平方向の基準変換倍率  $ZH0 = 1$  に設定することで、インタレース画像からノンインタレース画像に変換（走査線変換）することができ、水平方向と垂直方向の輪郭部を独立に所望の鮮鋭度に制御できる。

#### 【0087】

なお、上記の画像処理装置 14 の動作の説明では、画素数変換の動作として垂直方向の画素数変換と水平方向の画素数変換の動作を順次実施する場合について説明したが、水平方向の画素数を変換した後に垂直方向の画素数を変換しても、あるいは垂直方向の画素数変換と水平方向の画素数変換を同時に実施しても、同様の効果を得ることができる。

#### 【0088】

以上のように実施の形態 1 によれば、入力画像データの輪郭幅を検出し、この輪郭幅に基づいて倍率制御量を生成し、この倍率制御量に基づいて変換倍率を生成し、この変換倍率に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換をすることにより、任意の幅（期間）の輪郭部を所望の幅（期間）の輪郭部に変換することができるので、出力画像の鮮鋭度を向上することができ、任意の基準変換倍率において所望の鮮鋭度の輪郭部が得られる。また、上記の倍率制御量が輪郭部の振幅に依存しないので、画像全体に過不足なく鮮鋭度を向上することができる。



## 【0089】

実施の形態 2.

図 13 はこの発明の実施の形態 2 における画像表示装置の構成を示す図である。この実施の形態 2 の画像表示装置では、画像データ入力回路 15 の後段に上記実施の形態 1 の画像処理装置 14（構成については図 12 参照）が配置され、さらにその後段に表示装置 16 が配置されている。

## 【0090】

画像信号は、画像データ入力回路 15 に入力される。ここで、画像信号は、画像データ信号と同期信号の両方を含むものとする。画像データ入力回路 15 は、画像信号のフォーマットに基づいて画像データ D I を出力する。

## 【0091】

例えば、画像信号がアナログ信号である場合、画像データ入力回路 15 は、A/D 変換器により構成され、同期信号によって定められる周期でサンプリングされた画像データを出力する。あるいは、画像信号がエンコードされたデジタル信号である場合、画像データ入力回路 15 は、デコード回路により構成され、デコードされた画像データを出力する。

## 【0092】

画像データ入力回路 15 から出力された画像データ D I は、画像処理装置 14 に入力される。画像処理装置 14（構成については図 12 参照）は、上記実施の形態 1 において詳しく説明したように、画像の輪郭部において、輪郭幅に基づいて変換倍率を制御しながら垂直方向および水平方向の画素数を変換し、変換結果の画像データ D O を出力する。

## 【0093】

画像処理装置 14 で画素数変換された画像データ D O は、表示装置 16 に入力され、表示装置 16 に表示される。

## 【0094】

以上のように実施の形態 2 によれば、上記実施の形態 1 の画像処理装置を設けて画像表示装置を構成することにより、任意の幅（期間）の輪郭部を所望の幅（期間）の輪郭部に変換することができるので、所望の鮮鋭度の画像を表示するこ

とができ、任意の基準変換倍率において輪郭部の鮮鋭度を保持した画像を表示することができる。また、輪郭部の差分量に依存することがないので、画像全体に過不足なく鮮鋭度を向上した画像を表示することができる。

#### 【 0 0 9 5 】

実施の形態 3.

上記実施の形態 1 および 2 では、ハードウェアによって画素数を変換する構成について説明したが、ソフトウェアによって画素数を変換することもできる。この実施の形態 3 では、ソフトウェアによって画素数を変換する例について説明する。

#### 【 0 0 9 6 】

図 1 4 はこの発明の実施の形態 3 における画像表示動作のフローチャートであって、ソフトウェア処理（ソフトウェアとハードウェアが混在している場合を含む）によって画素数を変換して表示する動作（画像処理方法および画像表示方法）を説明するフローチャートである。図 1 4 において、（1）は垂直方向のデータ生成手順（画素数変換手順）、（2）は水平方向のデータ生成手順（画素数変換手順）である。

#### 【 0 0 9 7 】

なお、図 1 4 では、垂直方向および水平方向の両方向に対して画素数変換をする場合について説明するが、水平方向または垂直方向のそれぞれについて独立に画素数変換することや、いずれかの方向にのみ画素数変換するも可能である。

#### 【 0 0 9 8 】

まず、図 1 4 （1）の垂直方向のデータ生成動作を開始する。ステップ s 1 では、画素数を変換する画像データ（図 1 2 の D I に相当）から、着目画素に対する垂直方向の輪郭幅の検出およびフィルタ演算に必要な複数の画素データを抽出する。

#### 【 0 0 9 9 】

次のステップ s 2 では、上記ステップ s 1 で抽出された複数の画素データから、垂直方向の輪郭幅（図 1 2 の W V に相当）を検出する。

#### 【 0 1 0 0 】

次のステップ s 3 では、上記ステップ s 2 で検出された垂直方向の輪郭幅に基づいて、垂直方向の倍率制御量（図 12 の Z C V に相当）を生成する。

#### 【0101】

次のステップ s 4 では、上記ステップ s 3 で生成された倍率制御量とあらかじめ与えられた垂直方向の基準変換倍率（図 12 の Z V 0 に相当）とを重畳して、垂直方向の変換倍率（図 12 の Z V に相当）を生成する。

#### 【0102】

次のステップ s 5 では、上記ステップ s 4 で生成された垂直方向の変換倍率と上記ステップ s 1 で抽出された複数の画素データから、垂直方向のフィルタ演算を実施し、演算結果を保存する。

#### 【0103】

上記ステップ s 1 から s 5 までの手順を、着目画素が画像の端に達するまで繰り返す（ステップ s 6）。ここで、画像の端とは、例えば画像の左端から演算する場合、画像の右端を示す。

#### 【0104】

上記ステップ s 6 で着目画素が画像の端に達した場合は、着目画素を次のラインに移動し、上記ステップ s 1 から s 6 までの手順を、最終ラインに達するまで繰り返す（ステップ s 7）。このような手順を全画素に実施することで、垂直方向の画素数の変換が完了する。

#### 【0105】

上記垂直方向のデータ生成を完了したら、次に図 14（2）の水平方向のデータ生成動作を開始する。ステップ s 8 では、垂直方向の画素数が変換された画像データ（図 12 の D V に相当）から、着目画素に対する水平方向の輪郭幅の検出および水平方向のフィルタ演算に必要な複数の画素データを抽出する。

#### 【0106】

次のステップ s 9 では、上記ステップ s 8 で抽出された複数の画素データから、水平方向の輪郭幅（図 12 の W H に相当）を検出される。

#### 【0107】

次のステップ s 10 では、上記ステップ s 9 で検出された水平方向の輪郭幅に

基づいて、水平方向の倍率制御量（図 12 の ZCH に相当）を生成する。

【0108】

次のステップ s11 では、上記ステップ s10 で生成された倍率制御量とあらかじめ与えられた水平方向の基準変換倍率（図 12 の ZH0 に相当）とを重畳して、水平方向の変換倍率（図 12 の ZH に相当）を生成する。

【0109】

次のステップ s12 では、上記ステップ s11 で生成された変換倍率と上記ステップ s8 で抽出された複数の画素データから、水平方向のフィルタ演算を実施し、演算結果を保存する。

【0110】

上記ステップ s8 から s12 までの手順を、着目画素が画像の端に達するまで繰り返す（ステップ s13）。

【0111】

上記ステップ s13 で着目画素が画像の端に達した場合は、着目画素を次のラインに移動し、上記ステップ s8 から s13 までの手順を、最終ラインに達するまで繰り返す（ステップ s14）。このような手順を全画素に実施することで、水平方向の画素数の変換が完了する。

【0112】

上記垂直方向のデータ生成および上記水平方向のデータ生成を完了したら、最後にステップ s15 において、画素数変換された画像を表示する。

【0113】

なお、図 14 のそれぞれのステップの処理内容については、上記実施の形態 1 ですでに詳しく説明したので、ここではその説明を省略する。

【0114】

また、図 14 では、垂直方向の画素数を変換した後に水平方向の画素数を変換しているが、水平方向の画素数を変換した後に垂直方向の画素数を変換することも可能である。つまり、図 14（2）のフロー実施した後に図 14（1）のフローを実施することも可能である。あるいは、図 14（1）のフローと図 14（2）のフローのいずれか一方のみを実施することも可能である。

**【0115】**

また、図14では、垂直方向および水平方向の画素数変換において着目画素を画像の左から右、上から下の順で演算しているが、この順番はこの限りではなく、任意の方向から演算しても同様の結果を得ることができる。

**【0116】**

また、図14のステップs4, s11の変換倍率（図12のZV, ZHに相当）の1ラインでの平均値は、上記実施の形態1の図4において説明したように、画像全体の変換倍率（図12のZV0, ZH0に相当）と同じになるようにする。つまり、図14のステップs3, s10の倍率制御量（図12のZCV, ZCHに相当）の1ラインでの総和がゼロになるようにする。

**【0117】**

以上のように実施の形態3によれば、上記実施の形態1および2の画像処理方法および画像表示方法をソフトウェア処理によって実施することにより、任意の幅（期間）の輪郭部を所望の幅（期間）の輪郭部に変換することができるので、所望の鮮鋭度の画像を表示することができ、任意の基準変換倍率において輪郭部の鮮鋭度を保持した画像を表示することができる。また、輪郭部の差分量に依存することがないので、画像全体に過不足なく鮮鋭度を向上した画像を表示することができる。

**【0118】****【発明の効果】**

以上説明したように、この発明によれば、任意の幅（期間）の輪郭部を所望の幅（期間）の輪郭部に変換することができるので、出力画像の鮮鋭度を向上することができ、任意の拡大倍率および縮小倍率において所望の鮮鋭度の輪郭部が得られるという効果がある。また、上記の倍率制御量が輪郭部の振幅に依存しないので、画像全体に過不足なく鮮鋭度を向上することができるという効果がある。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】** この発明の実施の形態1における画像処理方法を説明する図である（拡大変換の場合）。

**【図2】** この発明の実施の形態1における画像処理方法を説明する図であ

る（縮小変換の場合）。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 における画像処理装置の構成を示す図である（垂直方向または水平方向に画素数を変換する場合の構成）。

【図 4】 図 3 の画像処理装置における輪郭幅検出回路、倍率制御量生成回路、および倍率生成回路の動作を説明する図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（輪郭幅および輪郭部の差分量と倍率制御量との関係）。

【図 6】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（倍率制御量の振幅と出力画像における輪郭部の変化の急峻さとの関係）。

【図 7】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（入力画像の輪郭幅に基づいて倍率制御量の振幅を変化させる制御例）。

【図 8】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（倍率制御量の生成される期間と出力画像における輪郭部の急峻さとの関係）。

【図 9】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（入力画像の輪郭幅に基づいて倍率制御量の生成期間を変化させる制御例）。

【図 10】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（入力画像の輪郭幅に基づいて倍率制御量の生成期間と振幅の両方を変化させる制御例）。

【図 11】 この発明の実施の形態 1 における変換倍率の制御方法を説明する図である（あらかじめ定められた基準変換倍率と倍率制御量のデータ数との関係）。

【図 12】 この発明の実施の形態 1 における画像処理装置の構成を示す図である（垂直方向および水平方向に画素数を変換する場合の構成）。

【図 13】 この発明の実施の形態 2 における画像表示装置の構成を示す図である。

【図 14】 この発明の実施の形態 3 における画像表示動作のフローチャートである。

【符号の説明】

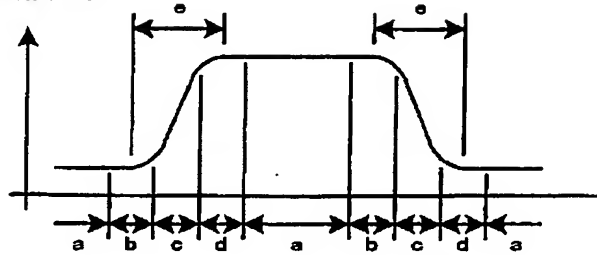
1 輪郭幅検出回路、 2 倍率制御量生成回路、 3 倍率生成回路、 4 画素数変換回路、 5 画像処理回路、 6 垂直輪郭幅検出回路、 7 垂直倍率制御量生成回路、 8 垂直倍率生成回路、 9 垂直画素数変換回路、 10 水平輪郭幅検出回路、 11 水平倍率制御量生成回路、 12 水平倍率生成回路、 13 水平画素数変換回路、 14 画像処理回路、 15 画像データ入力回路、 16 表示装置。

【書類名】

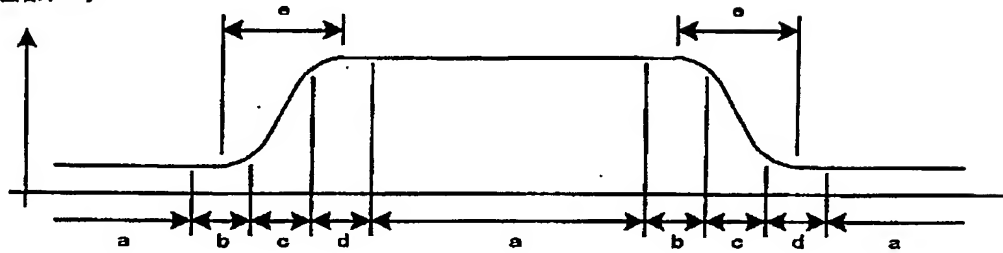
図面

【図 1】

(a) 入力画像データ

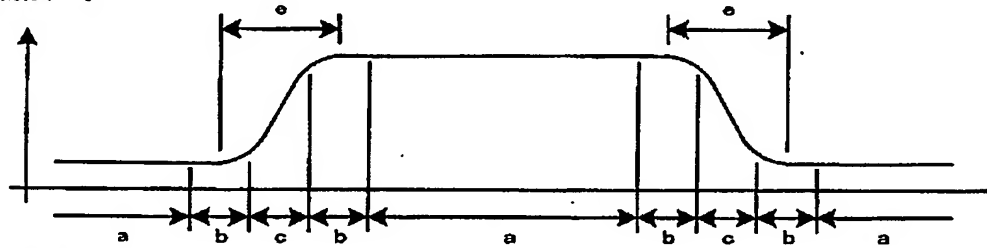


(b) 出力画像データ

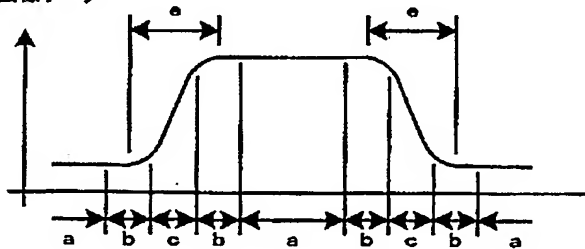


【図 2】

(a) 入力画像データ

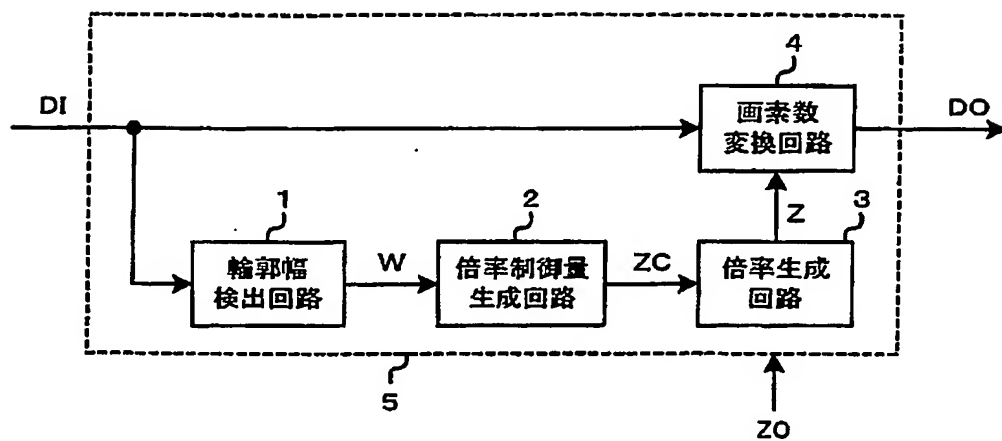


(b) 出力画像データ

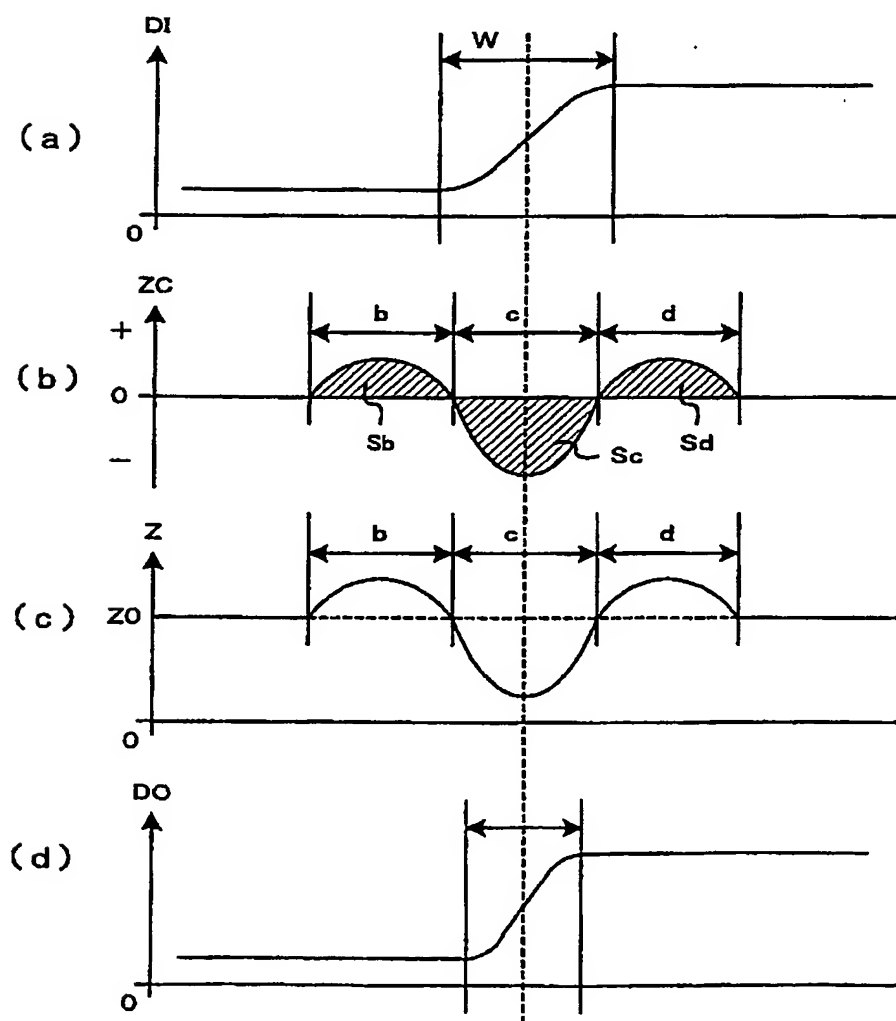




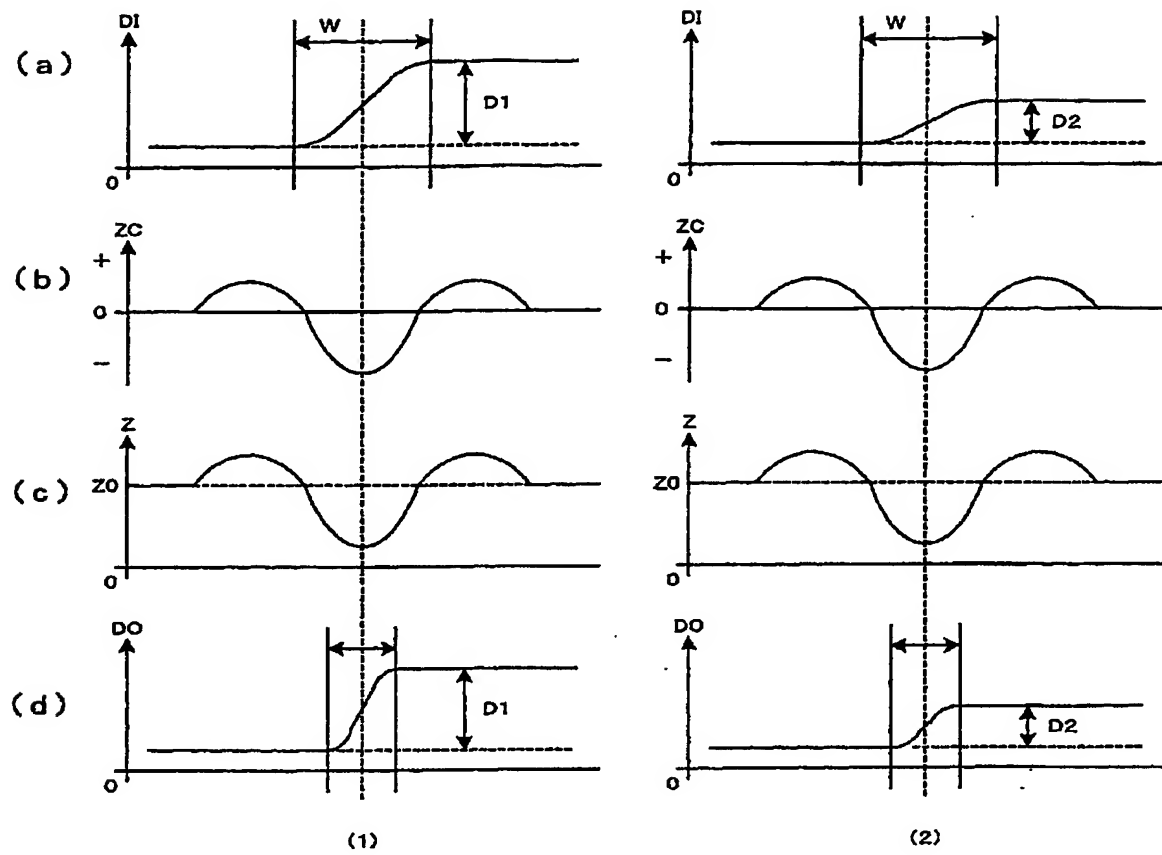
【図 3】



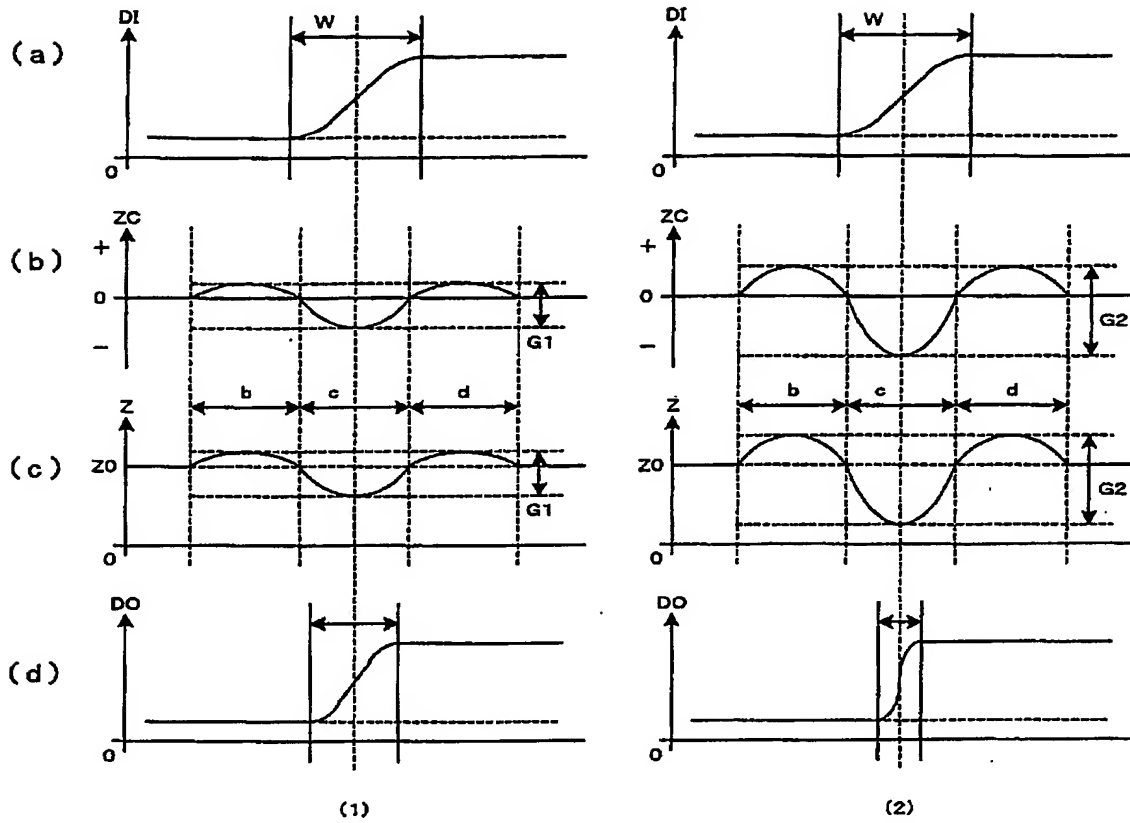
【図 4】



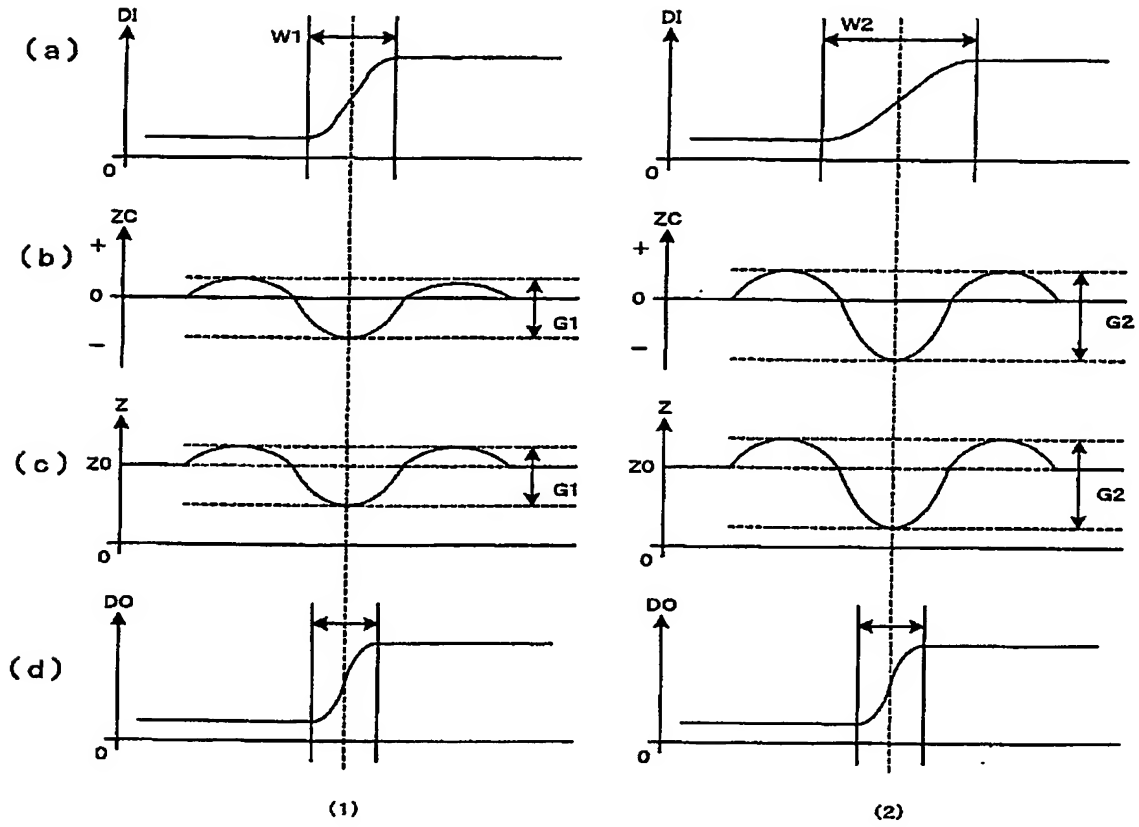
【図 5】



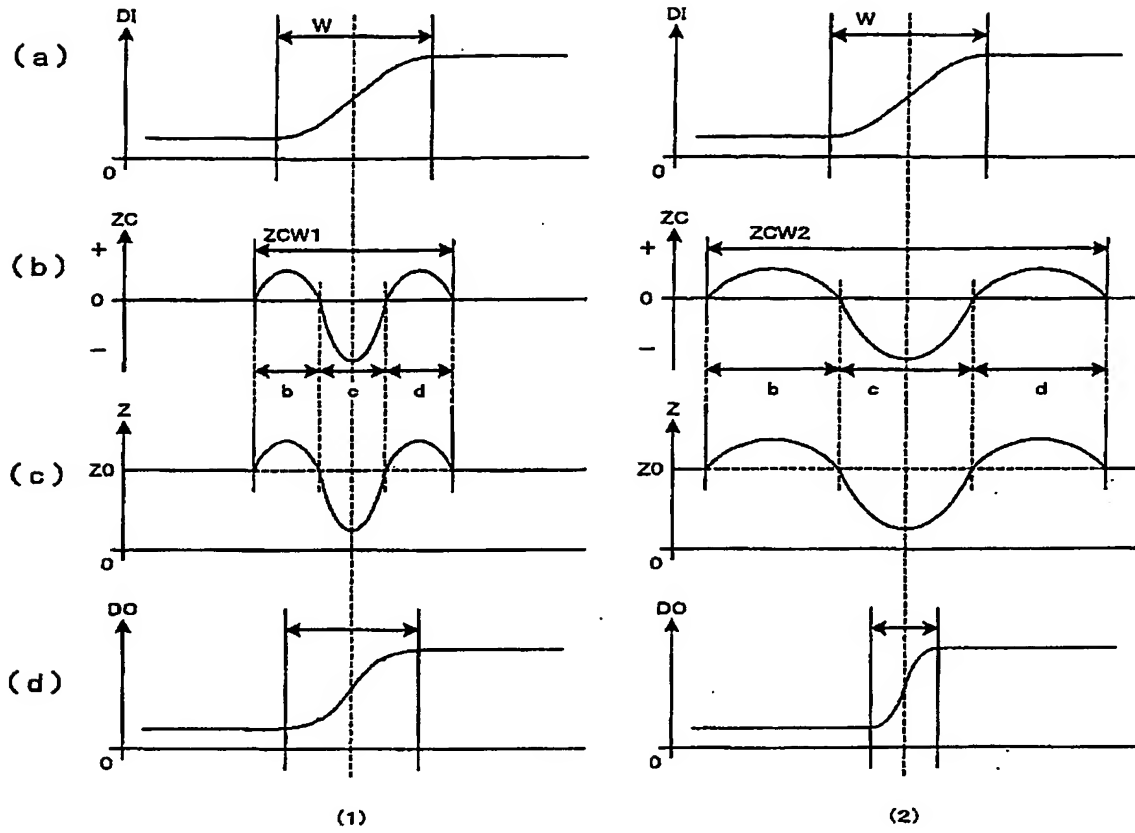
【図 6】



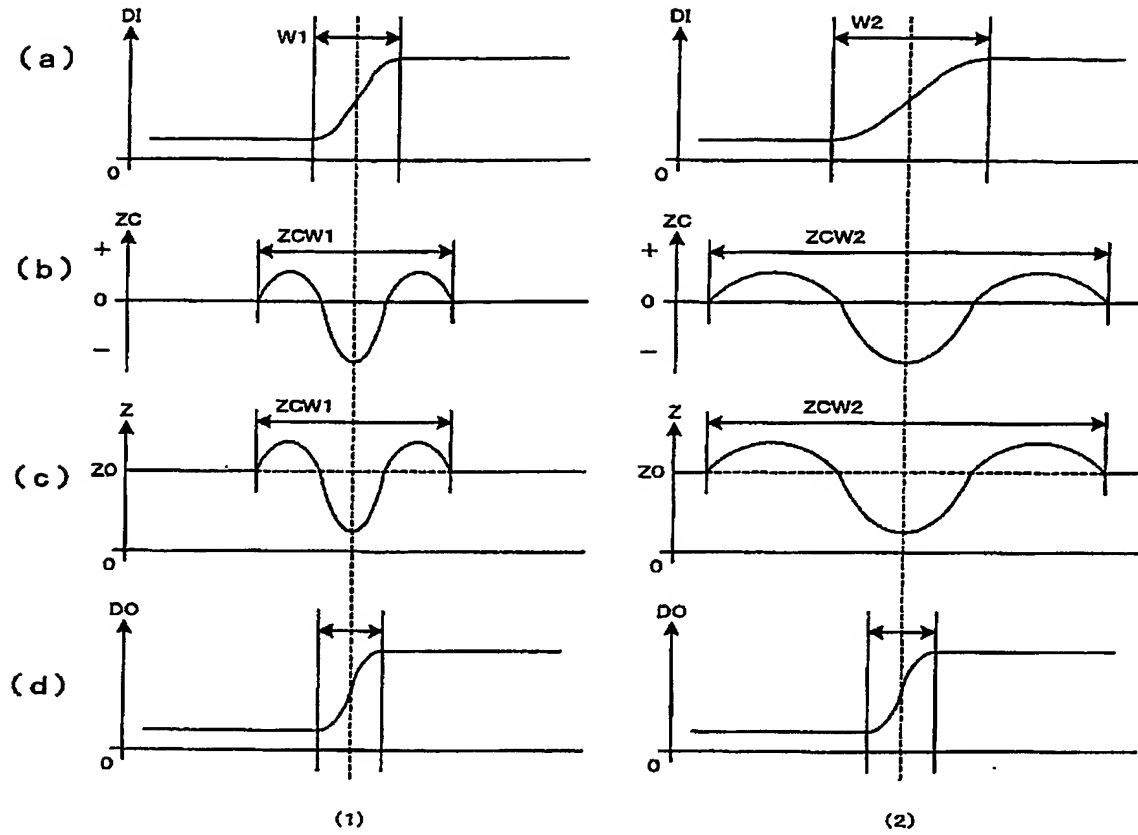
【図 7】



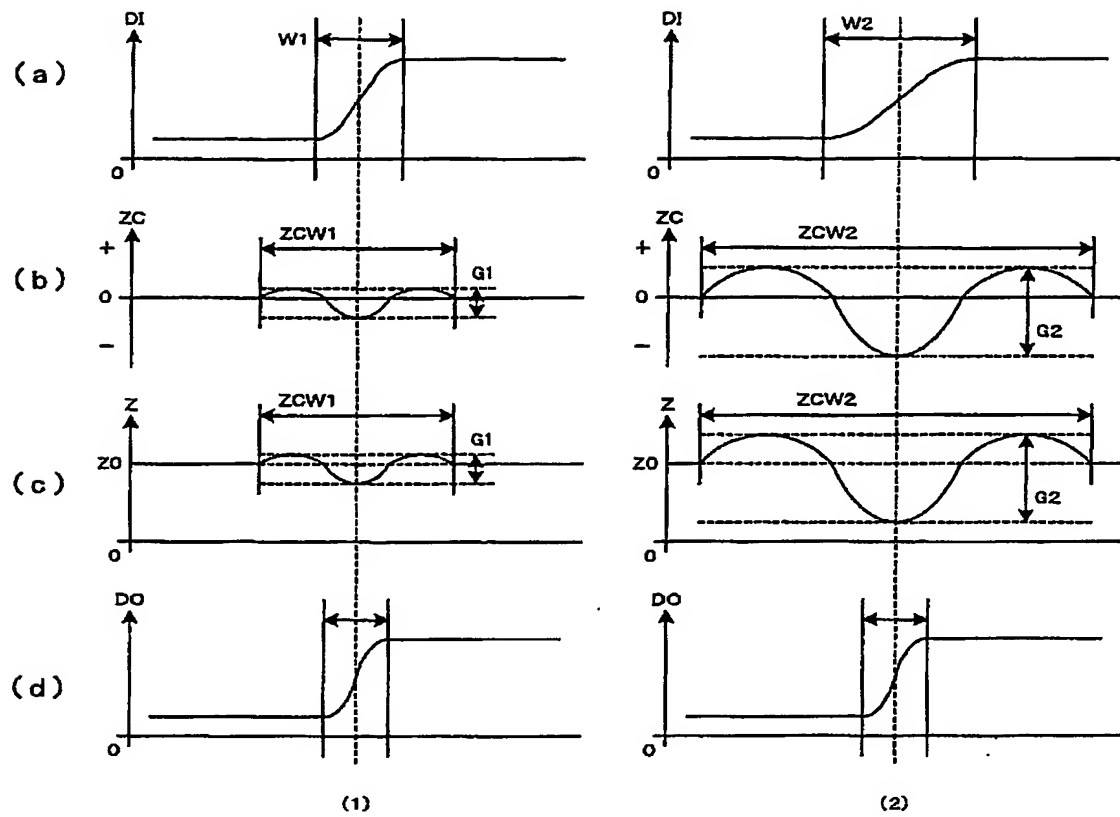
【図 8】



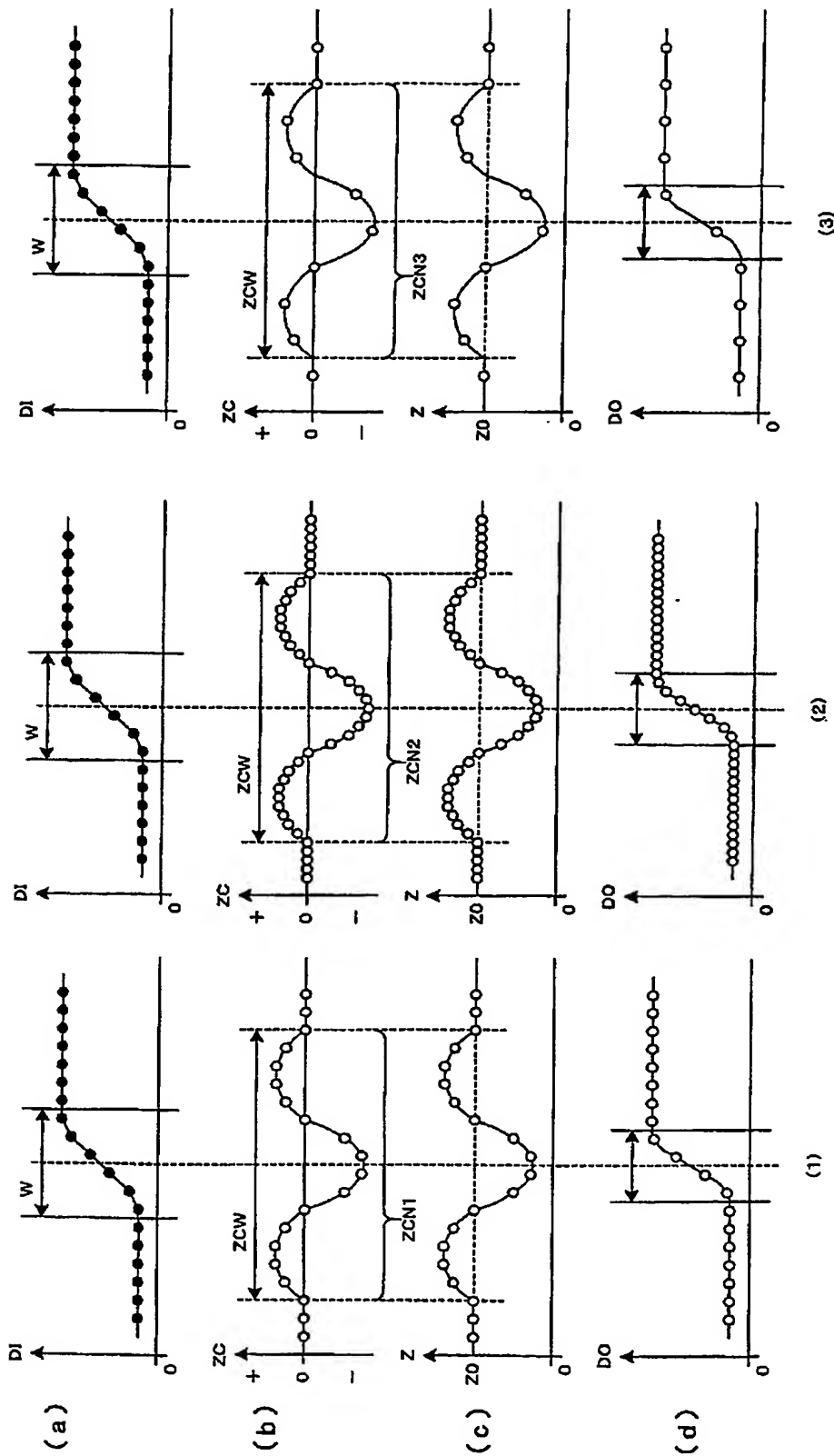
【図 9】



【図 10】

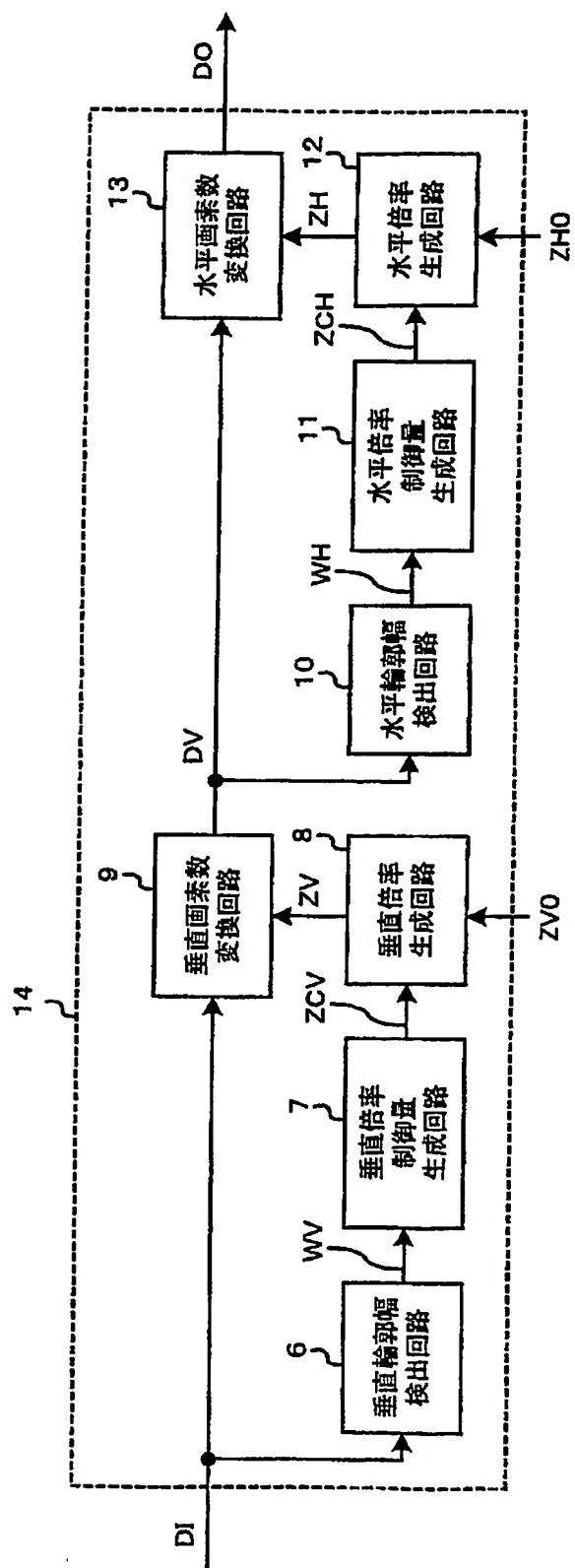


【図 11】

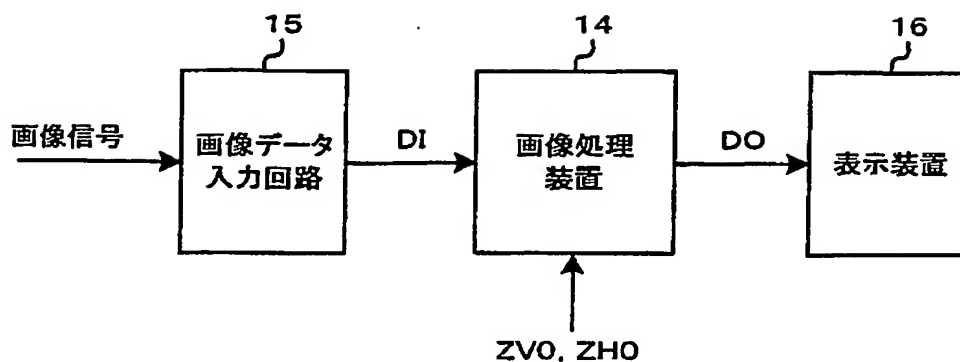




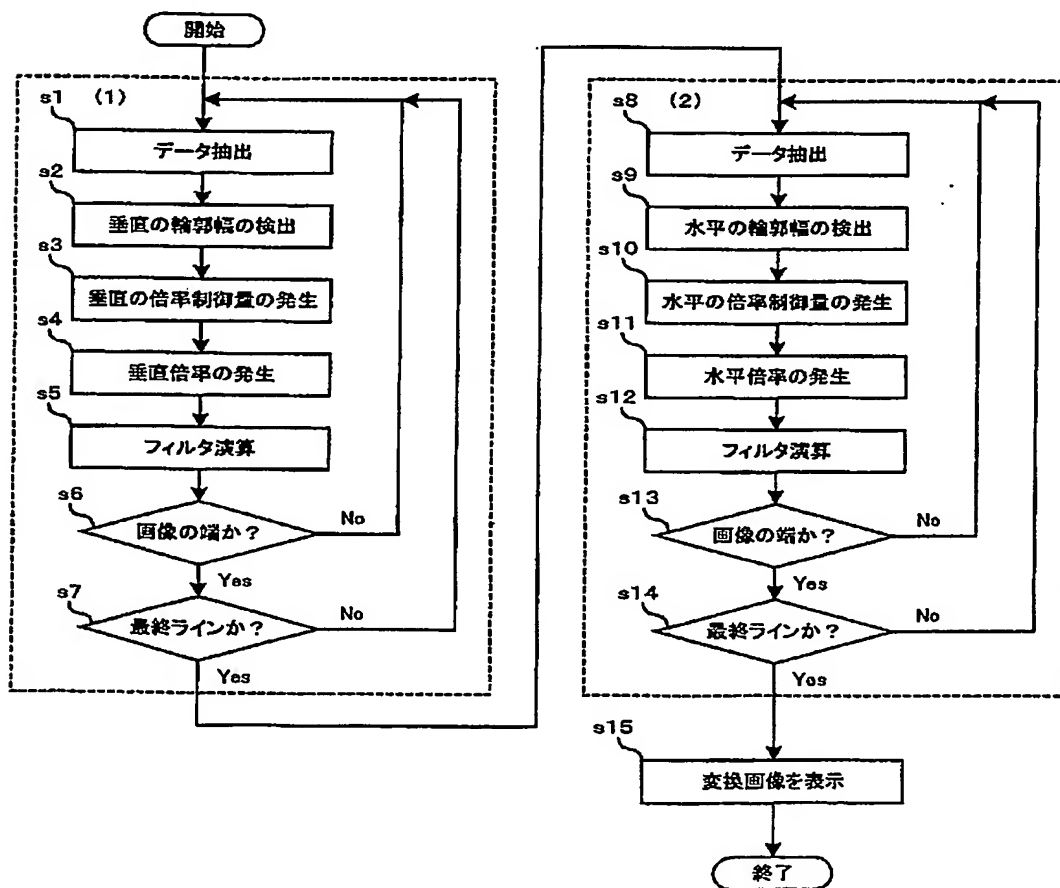
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の輪郭部の鮮鋭度を向上させる。

【解決手段】 入力画像データ D I の画像レベルが増加あるいは減少している期間を輪郭幅 W として検出する輪郭幅検出回路 1 と、上記輪郭幅 W に基づいて倍率制御量 Z C を生成する倍率制御量生成回路 2 と、上記倍率制御量 Z C に基づいて変換倍率 Z を生成する倍率生成回路 3 と、上記変換倍率 Z に基づいて入力画像データの画素を補間演算して画素数変換をする画素数変換回路 4 とを備える。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 6 9 4 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社